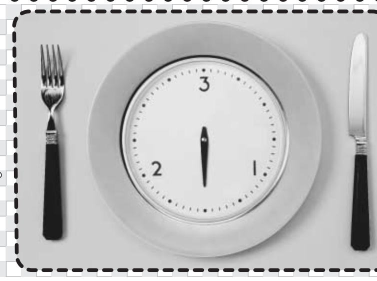
Cベース設計 3分間クッキング



第11回　スレッド同期

鮫島正裕

ラーメンとギョウザと野菜いためを同時に完成させようと思うと，3口（くち）のガス・コンロが欲しくなる．以前，3口のものを探してみたことがある．いためもの用に大きな火力が出せて，さらに魚焼き器がついたものは，システム・キッチン用ではあったのだが，うちは狭いので取り付けられなかった．

魚焼き器をあきらめればコンパクトなものもありそうなのだが，魚焼き器も捨てがたい．魚焼き器の使用率は10%程度なのだが，これがないと不便な気がする．また，火力を上げると換気・廃熱能力も上げる必要があるようなので，結局，2口のものでがまんしている．

2口のガス・コンロを使用してラーメンとギョウザと野菜いためを作るとき，次のような手順でやっている．まず，コンロAでラーメン用のお湯を沸かし，コンロBでは野菜いためを作る．野菜いためをお皿に盛り付け，フライパンを軽くふいて，コンロBでフライパンを再加熱して油をひき，ギョウザを並べる．ラーメン用に沸かしたお湯をおたまですくってギョウザにかけてふたをする．ラーメンのスープにもそのお湯を利用．コンロAのお湯にめんを入れ，ゆで上がるころにコンロBのギョウザが完成．しかし，この時点で野菜いためが冷めている．野菜を先にいためるのは，フライパンを洗う手間を省くためなのだが，ギョウザを先にスケジューリングしたほうが，野菜いためがシャキっとする．

*　　　*　　　*

並行または並列処理を表現する方法として，マルチスレッドという考えかたがある．マルチスレッドは，複数のクライアントの要求や，共有メモリ型マルチプロセッサを持つシステムにおける処理を効率的に表現するのに便利だ．マルチスレッドの各スレッドは，メモリ空間の共有が容易にできる点が，マルチプロセスとの主な違いである．

リスト1はPOSIX Threadライブラリを利用した，マルチスレッド・プログラムの例である．このソースをgccでコンパイルするには，-lpthread や-lrtなど，システムに依存したリンク・オプションが必要．6～15行目がスレッドA，16～25行目がスレッドB．27行目以降がメイン・スレッドで，32，33行目でスレッドを作成している．スレッドAとBは論理的に同時に動く．2～4行目はスレッド同期のための`mutex`とシグナルとフラグの宣言．このサンプルは同期待ちのときにプロセッサ（CPUリソース）を消費しないように10行目と20行目でシグナルを待つようにして，交互に動作するようになっている．

リスト1　mutexとフラグによるスレッド同期

```
 1  #include <pthread.h>
 2  pthread_mutex_t Mx;
 3  pthread_cond_t  Sg;
 4  int Fg;
 5
 6  void *t_A(void *b) {
 7   int i;
 8   pthread_mutex_lock(&Mx);
 9   for(i=0;i<30;i++){
10    while(Fg==0){pthread_cond_wait(&Sg,&Mx);}
11    Fg=0;  pthread_cond_signal(&Sg);
12    printf("tA %d¥n",i);
13   }
14   pthread_mutex_unlock(&Mx);
15  }
16  void *t_B(void *b) {
17   int i;
18   pthread_mutex_lock(&Mx);
19   for(i=0;i<30;i++){
20    while(Fg==1){pthread_cond_wait(&Sg,&Mx);}
21    Fg=1;  pthread_cond_signal(&Sg);
22    printf("tB %d¥n",i);
23   }
24   pthread_mutex_unlock(&Mx);
25  }
26
27  main(){
28    pthread_t t1,t2 ;
29    pthread_mutex_init(&Mx, NULL);
30    pthread_cond_init(&Sg,NULL);
31    Fg=1;
32    pthread_create(&t1, NULL, t_A, NULL);
33    pthread_create(&t2, NULL, t_B, NULL);
34    pthread_join(t1, NULL);
35    pthread_join(t2, NULL);
36  }
```

待ち時間が短い場合や，各スレッドを別プロセッサやハードウェアに割り付ける場合，シグナルを使用せず，スピン・ロックと呼ばれる単なるフラグ待ちのループにしたほうが効率が良いこともある．

*　　　*　　　*

ちゅう房が見える中華料理屋さんで，ガス・コンロの数よりも多い料理の注文を効率良くさばいているのを見るたびに，「さすがプロは違うなぁ」と思う．

＜筆者プロフィール＞
鮫島正裕（さめしま・まさひろ）．高速ディジタル回路のコンサルティングやEDAツール関係のしごとに従事．